

Abstract of **DE19822113**

When the carrier part (4) does not lie completely against the tool surface (2'), a counter pressure is applied between the latter and the carrier wall during foam expansion and/or hardening to prevent the carrier part from being pressed against the wall and hence ensures that there is no recovery of the foamed component after completion of the foaming stage. An Independent claim is also made for a two part process tool in which the lower part (1) holds a pressure sensor (9) and the upper part (2) holds the decorative film and includes an edge seal (7) facing the carrier layer (4). An injector (8) injects a pressurized fluid between the upper part and the carrier layer. Preferred Features: The profile of foam pressure increase is similar to or 0.1-30 % lower than that of the counter pressure.

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

Patentschrift  
⑩ DE 198 22 113 C 1

⑤ Int. Cl. 6:  
**B 29 C 44/12**  
B 29 C 44/60  
// B60K 37/00

②1 Aktenzeichen: 198 22 113.4-16  
②2 Anmeldetag: 8. 5. 98  
④3 Offenlegungstag: -  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 9. 99

X

DE 198 22 113 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Sommer Allibert Lignotock GmbH, 76744 Wörth,  
DE

⑦4 Vertreter:

PFFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 10707 Berlin

⑦2 Erfinder:

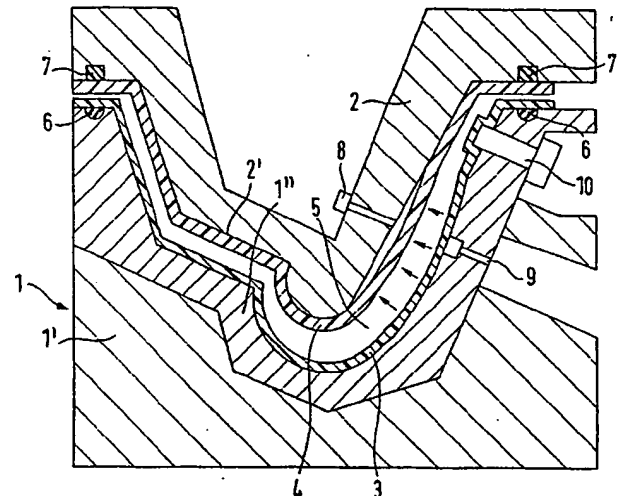
Ulmer, Helmut, 76744 Wörth, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE-OS 21 19 874

⑤4 Verfahren zum Herstellen von Formteilen und Vorrichtung zu seiner Durchführung

⑤7 Verfahren zum Herstellen von Formteilen, die beispielsweise als Instrumententafeln in Kraftfahrzeugen verwendbar sind und aus einem formstabilen Trägerteil (4), einer Dekorschicht (3) und aus einer zwischen Trägerteil und Dekorschicht befindlichen Schaumstoffschicht (5) bestehen. Ein Formteil wird durch Zusammenschäumen in einem Hohlformwerkzeug (1, 2) gebildet, in das das Trägerteil und die Dekorschicht eingelegt werden und dann eine schaumbildende reaktive Flüssigkeit zwischen beide eingebracht, zu Schaum entwickelt und ausgehärtet wird, wobei Trägerteil und Dekorschicht in der geschlossenen Hohlform zum Formteil verbunden werden. Zur Vermeidung von Verformungen des Trägerteils wird auf die nicht an der Wand der Hohlform anliegenden Bereiche der der Schaumstoffschicht abgewandten Seite des Trägerteils während der Schaumentwicklung und/oder Schaumhärtung ein dem Schaumdruck entgegenwirkender Gegendruck aufgebracht.



DE 198 22 113 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Formteilen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Derartige Formteile, aus Trägerteil, Schaumstoff- und Dekorschicht gebildet, sind seit mehreren Jahren Stand der Technik. Ein bevorzugtes Einsatzgebiet solcher Teile ist die Innenausstattung von Automobilen, hier vor allem die Verwendung als Instrumententafel (Armaturenbrett). Die Schaumstoffschicht leistet dort einen nennenswerten Beitrag zur inneren Sicherheit der Fahrgastzelle; die guten Formgebungseigenschaften des Schaums gewährleisten zusätzlich einen großen gestalterischen Spielraum für Entwickler und Designer. Als Standardwerkstoff für den Schaum hat sich Polyurethan-Schaum bewährt, vor allem wegen seiner einfachen Handhabung und der Anpassungsfähigkeit seiner physikalischen Eigenschaften. Für die Dekorschicht finden tiefgezogene Thermoplastfolien oder sogenannte "Slush-Häute" Verwendung, nämlich vorgeformte, gesondert in einer Art Schlickervorgang hergestellte Kunststoffhäute. Die Trägeteile waren zunächst Bleche oder Holzfaser-Trägeteile, in zunehmendem Maße werden heute Thermoplast-Trägeteile verwendet, gegebenenfalls mit Glasfasern versteift.

Das Herstellungsverfahren läßt sich so umreißen: Das Dekor (Folie oder Slush-Haut) wird in das Unterteil eines Hohlformwerkzeuges eingelegt und das Trägeteil am Ober- teil des Hohlformwerkzeuges gehalten, zum Beispiel durch Sauger. Danach wird flüssiges Polyurethan in die Hohlform eingebracht und diese geschlossen. Das expandierende Polyurethan füllt den Hohlraum zwischen Dekor und Trägeteil aus. Sobald dieser Hohlraum ausgefüllt ist, das expandierende Polyurethan also den Randbereich des Formteils erreicht hat, wird der Raum zwischen dem Trägeteil und dem Dekor abgedichtet, beispielsweise durch eine aufblasbare Dichtung, und es beginnt die Aushärtungszeit des Schaums, in der er seine Dimensionsstabilität erlangt. Dabei baut sich im Hohlformwerkzeug ein Innendruck (Schaumdruck) von ca. 1,5-5 bar auf, der nach der Aushärtung durch einen Entgasungshub von einigen Millimetern abgebaut wird, ehe das Formteil dem Schaumwerkzeug entnommen wird. Das Trägeteil ist während der Innendruckphase durch das Oberteil des Hohlformwerkzeuges, an dem es anliegt, gestützt.

Mit diesen Vorgehen nach dem Stand der Technik sind noch Nachteile verbunden. Vor allem sind hierfür Fertigungstoleranzen der Trägeteile verantwortlich.

Diese führen dazu, daß die Trägeteile nicht in allen Bereichen vollflächig an dem stützenden Oberteil der Hohlform anliegen. Durch den Schaumdruck werden die Trägeteile jedoch auch im Bereich der Toleranzen an das Hohlformoberteil gedrückt und dabei verspannt. Nach der Druckentlastung federn die Trägeteile im verspannten Toleranzbereich zurück und deformieren dabei das Formteil. Auf dessen Sichtseite wird ein örtliches Zurückfedern des Trägeteils beispielsweise als Welligkeit störend sichtbar. Verschärft wird diese Problematik noch dadurch, daß die Trägeteiltoleranzen nicht immer an der gleichen Stelle auftreten. Bauelemente für den Beifahrerairbag (Verstärkungen, Schußkanäle), die vor allem dann, wenn es sich um "unsichtbare", d. h. fugenlos überschäumte Airbags handelt, die am Trägeteil vormontiert sind, sind Grund für zusätzliche Toleranzen und führen zu einer Erhöhung der Verspannungen. Eine bei Trägeteilen aus Metall gelegentlich aus Gründen einer gleichmäßigeren Schaumentwicklung vorgesehene Perforation der Trägeteile führt durch den örtlichen Schaumaustritt als Nebenerscheinung zwar zu einer Minde-

rung der Trägeteilverspannung durch Schaumdruck, erfordert aber die Anwendung von Trennmitteln, wodurch das Verfahren erschwert und verteuert wird.

In der DE-OS 21 19 874 wird vorgeschlagen, eine aus zwei Schalen gebildete Hohlform auszuschäumen, um so einen großflächigen Verbundkörper zu schaffen, bei dem die Schalen nachher die Deckschichten um die Ausschäumung den Kern einer Sandwich-Anordnung bilden. Um den Schaumdruck zu kompensieren, wird die Hohlform in einem Druckbehälter ausgeschäumt, in dem ein dem jeweiligen Schaumdruck entsprechender Gegendruck aufrecht erhalten wird. Das Druckmedium kann dabei als Wärmeträger genutzt werden, der Gegendruck im Autoklaven kann durch einen Drucksensor im Schaumraum gesteuert werden. Das Verfahren setzt voraus, daß die auszuschäumende Hohlform zumindest soweit freitragend formstabil ist, daß sie als Ganzes gehandhabt werden kann. Zum Hinterschäumen "schlafender" Dekorschichten ist das Verfahren nach DE-OS 21 19 874 nicht geeignet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Fertigungsverfahren für geschäumte Formteile der eingangs erläuterten Art anzugeben, bei dem Fertigungstoleranzen der geschlossenen, d. h. nicht perforierten Trägeteile sowie Stellen, bei denen aus konstruktiven Gründen das Trägeteil bereichsweise nicht an der Form anliegt, ohne Einfluß auf die Sichtseite der Formteile bleiben und das dabei eine trennmittelfreie Fertigung erlaubt. Weiterhin ist es Erfindungsaufgabe, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, die Merkmale der Ansprüche 2 bis 8 bilden das Verfahren vorteilhaft weiter. Der Anspruch 9 löst die Erfindungsaufgabe hinsichtlich der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens; Anspruch 10 gibt eine vorteilhafte Weiterbildung hierzu ab.

Dadurch, daß auf die nicht an der Wand der Hohlform anliegenden Bereiche der der Schaumstoffschicht abgewandten Seite des Trägeteils während der Schaumentwicklung und/oder Schaumaushärtung ein dem Schaumdruck entgegenwirkender Gegendruck aufgebracht wird, werden Trägeteilbereiche, die infolge von Fertigungstoleranzen nicht am stützenden Oberteil der Schaumform (Hohlform) anliegen, durch den Gegendruck gestützt; eine Verspannung dieser Bereiche wird so unterbunden. Selbst größere Trägetoleranzen bleiben so ohne Einfluß auf die Sichtseite des gefertigten Trägeteils. Der Gegendruck ist dabei vorzugsweise ein extern erzeugter Gasdruck, beispielsweise Preßluft, die gut regelbar meist zur Verfügung steht bzw. leicht erzeugt werden kann. Dabei ist es für den Ablauf des Verfahrens vorteilhaft, wenn der stützende Gegendruck (geringfügig) niedriger gehalten wird als der jeweilige Schaumdruck, beispielsweise 0,1-30%, vorzugsweise 2-10% niedriger. Auf diese Weise bleiben die am Oberteil der Schaumform anliegenden Bereiche durch Anlage und die nicht anliegenden Bereiche durch den Gegendruck hinreichend gestützt, um Verspannungen zu vermeiden. Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn die Differenz zwischen dem Schaum- und dem Gegendruck konstant gehalten wird. Eine Differenzdruckmessung ist leicht durchführbar und kann verhältnismäßig leicht beim heutigen Stand der Meß- und Regeltechnik ausgewertet werden. Hierzu ist es zweckmäßig, wenn der Schaumdruck an der flexiblen Dekorschicht im Schaumwerkzeug gemessen und zur Regelung des extern erzeugten Gegendruckes verwendet wird. Die gewünschte Relation zwischen Schaum- und Gegendruck ist auf diese Weise zuverlässig zu verwirklichen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist eine Hohlform (Schaumform), die aus einem Formunter-

und einem Formoberteil besteht. Zwischen beiden ist der Hohlraum eingearbeitet, der das spätere Formteil definiert. Am Formteilrand befindet sich umlaufend unter der Dekorschicht eine aufblasbare Dichtung, die die Dekorschicht gegen das Trägereil drücken kann, und die so den Austritt von PUR-Schaum verhindert, wenn die Schaumform gefüllt ist. Die Schaumform kann in üblicher Weise in eine Presse eingesetzt und so geöffnet und geschlossen werden; ein Verschluss der Form durch andere Mittel – beispielsweise durch Klammern – ist natürlich ebenso möglich. Die Beschickung der Vorrichtung erfolgt in der schon beschriebenen Art und Weise. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt darüber hinaus im Formunterteil einen Drucksensor, der mit der flexiblen Dekorschicht in Berührung steht, mindestens eine Injektionseinrichtung zum Einlaß des Gegendruckmediums und eine umlaufende Dichtung im Formteiloerteil, so daß in der geschlossenen Vorrichtung zwischen Trägereil und Formoberteil ein Gegendruck zum Schaumdruck aufbaubar ist.

Zweckmäßigerweise besitzt die Vorrichtung noch eine Einrichtung zur Differenzdruckmessung zwischen dem vom Drucksensor im Formunterteil erfaßten Schaumdruck und dem Injektionsdruck, eine Auswerteeinheit für den gemessenen Differenzdruck, eine Druckregleinheit und einen externen Druckgenerator (Pumpe). Im Zusammenwirken dieser Elemente kann das erfindungsgemäße Verfahren in der Vorrichtung verwirklicht werden.

Die Erfindung wird nunmehr anhand der Fig. 1 und 2 näher erläutert und beschrieben, in denen eine Vorrichtung zu ihrer Durchführung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch ein Schaumwerkzeug, und

Fig. 2 in Blockdarstellung eine Einrichtung zur Regelung des stützenden Gegendruckes.

In Fig. 1 ist mit 1 das Unterteil des Schaumwerkzeuges bezeichnet, das aus dem Stützkörper 1' und der eigentlichen Formschale 1'' besteht. In dieses Unterteil 1 ist die vorgeformte Dekorfolie 3 eingelegt und beispielsweise durch Unterdruck in Position gehalten (Unterdruckeinrichtung nicht dargestellt) bis zum Beginn des Ausschäumens. Ein Drucksensor 9 in der Formschale 1'' steht in Berührung mit der Dekorfolie 3; er wird somit später mit dem Schaumdruck beaufschlagt, da die biegeschlaife Dekorfolie 3 den Schaumdruck überträgt. Im Formoberteil 2 ist das Trägereil 4 positioniert und (beispielsweise ebenfalls durch Unterdruck) gehalten. Das Trägereil 4 liegt weitgehend an der Innenfläche 2' des Oberteils 2 an und wird so gegen die Wirkung des Schaumdrucks abgestützt. Das Oberteil 2 besitzt eine umlaufende Dichtung 7, die bei geschlossenem Schaumwerkzeug das Trägereil 4 gegen das Formoberteil 2 abdichtet, und so den Aufbau des Gegendruckes ermöglicht, der dort, wo das Trägereil 4 toleranzbedingt nicht am Formoberteil 2 (bzw. an dessen Innenfläche 2') anliegt, Verformungen des Trägereils 4 und damit Verspannungen in diesem verhindert. Der Gegendruck kann mit Hilfe der schematisch dargestellten Injektionseinrichtung 8 aufgegeben werden. Dabei ist es durchaus möglich, mehrere Injektionsstellen vorzusehen. Die Injektionsstellen können beispielsweise auch dazu verwendet werden, das Trägereil 4 im Formoberteil 2 durch Unterdruck zu halten, bis die Form geschlossen ist, und danach der Gegendruckinjektion dienen. In Fig. 1 ist ein Toleranzbereich durch eine Reihe kleiner Pfeile markiert.

In die geöffnete Schaumform wird zunächst in die Bereiche 5 die benötigte Menge schaumfähiges Polyurethan (PUR) gefüllt, danach wird sie (beispielsweise mit Hilfe einer nicht dargestellten Presse) geschlossen, und die Schaumentwicklungszeit beginnt. Der sich entwickelnde

Schaum vergrößert sein Volumen, füllt nach und nach das Volumen der Hohlform aus und erreicht schließlich den Formteilrand. Zu diesem Zeitpunkt wird die aufblasbare Dichtung 6 expandiert, drückt die Dekorfolie 3 im Randbereich gegen das Trägereil 4 und verhindert so einen nennenswerten Schaumaustritt aus dem Schaumwerkzeug. In dem so abgeschlossenen Bereich 5 entwickelt sich nun der Schaumdruck und der Schaum härtet aus. Gleichzeitig wird die Rückseite des Trägereils 4 mit dem Gegendruck beaufschlagt, der eine Deformation der Toleranzbereiche des Trägereils 4 verhindert und somit örtliche Verspannungen im Trägereil 4 vermeidet. Ein Werkzeugschieber 10 formt eine Hinterschneidung im Formteil; er steht jedoch in keinem Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung. Nach Abschluß der Schaumhärtung wird die Schaumform zum Druckabbau kurz um einige Millimeter geöffnet (Entgassungshub), ehe sie ganz geöffnet und das nunmehr formstabile Formteil entnommen wird. Da im Trägereil 4 keine Verspannungen induziert wurden, erfolgt auch keine örtliche Rückfederung, die die Qualität des Formteils beeinträchtigen würde. Da weiterhin die formenden und stützenden Flächen des Schaumwerkzeugs nicht mit dem Schaum in Berührung kommen, ist die aufwendige Verwendung von Trennmitteln überflüssig.

In Fig. 2 ist eine Meß- und Regelkette für die Erzeugung des Gegendruckes dargestellt. In dieser Blockdarstellung ist mit 11 eine Einrichtung zur Differenzdruckmessung zwischen der Injektionsstelle 8 und dem Schaumdrucksensor 9 bezeichnet. 12 ist eine Einrichtung zur Aufbereitung der Differenzdruckwerte für die Ansteuerung einer Regleinheit 13, mit deren Hilfe der von einem Druckgenerator 14 erzeugte Gegendruck auf eine vorgebbare Größe der Druckdifferenz zwischen den Elementen 8 und 9 eingestellt werden kann.

Die Fig. 1 und 2 erläutern die Erfindung beispielsweise, sinngemäße Abwandlungen der Vorrichtungen sind möglich, beispielsweise ist ein anderer Aufbau der Schaumform möglich, bei dem die Formhälften einstückig ausgebildet sind.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Formteilen, jeweils bestehend aus einem formstabilen Trägereil, einer Dekorschicht und einer zwischen Trägereil und Dekorschicht befindlichen Schaumstoffschicht, durch Zusammenschäumen in einem Hohlformwerkzeug, indem in dieses das Trägereil und die Dekorschicht eingelegt werden, und dann eine schaumbildende reaktive Flüssigkeit zwischen beiden eingebracht, zu Schaum entwickelt und ausgehärtet wird, wobei Trägereil und Dekorschicht in der geschlossenen Hohlform zu dem Formteil verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf die nicht an der Wand der Hohlform anliegenden Bereiche der der Schaumstoffschicht abgewandten Seite des Trägereils während der Schaumentwicklung und/oder Schaumaushärtung ein dem Schaumdruck entgegenwirkender Gegendruck aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zeitliche Verlauf und die Höhe des Gegendruckes dem Verlauf und der Höhe des Schaumdruckes näherungsweise entsprechen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegendruck durch ein in Hohlräume zwischen der Wand der Hohlform und dem Trägereil extern zugeführtes Gas erzeugt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-

durch gekennzeichnet, daß der Gegendruck niedriger als der jeweilige Schaumdruck ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegendruck 0,1–30% niedriger als der jeweilige Schaumdruck ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegendruck 2–10% niedriger als der jeweilige Schaumdruck ist.

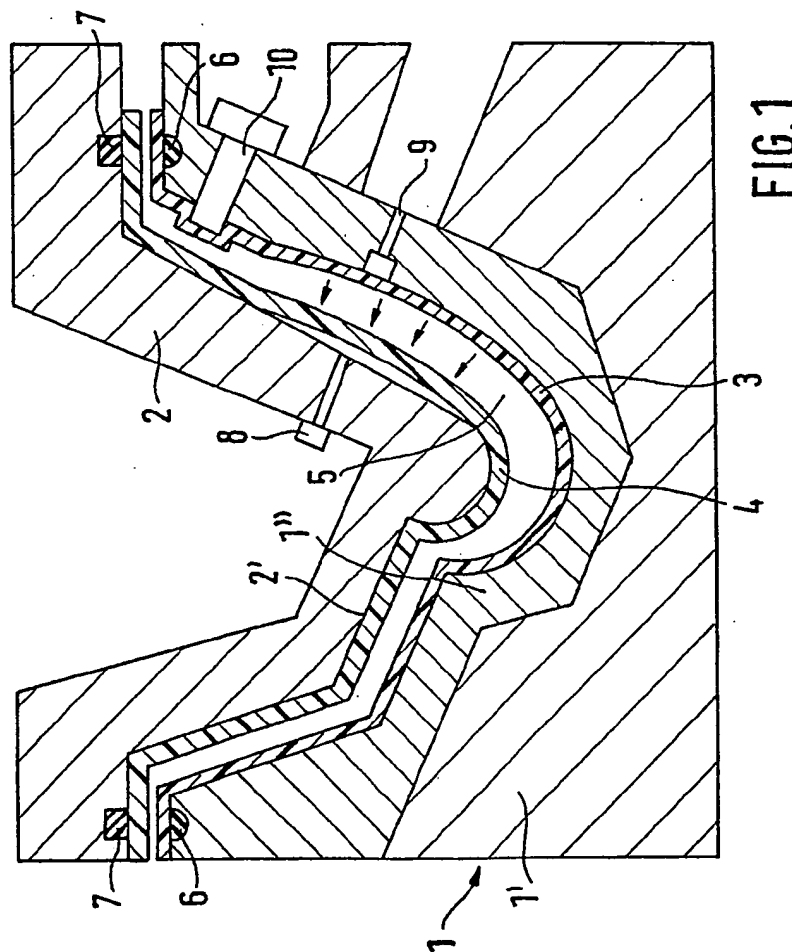
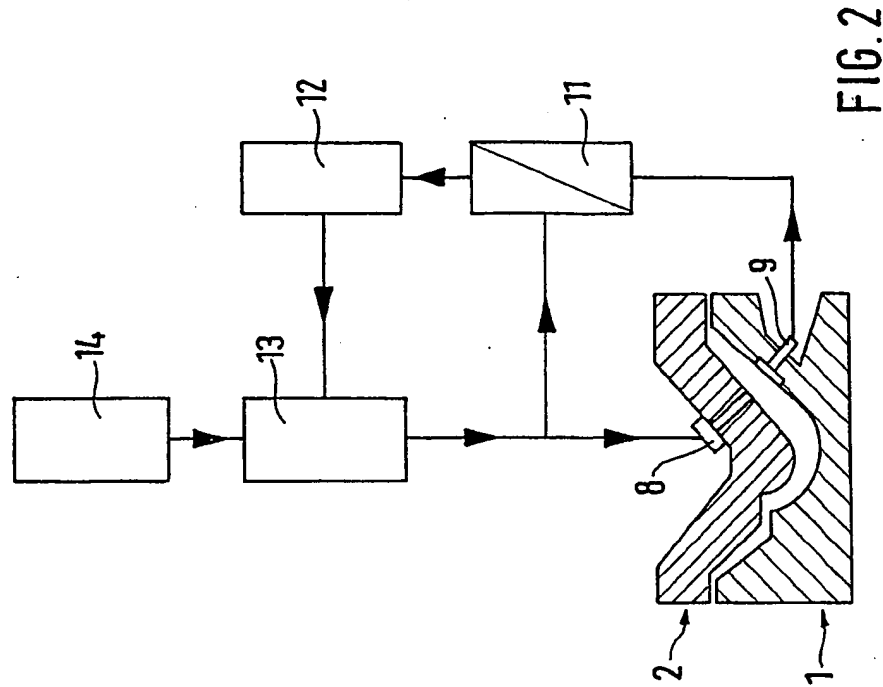
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumdruck mit Hilfe eines Drucksensors an der flexiblen Dekorschicht gemessen und zur Regelung des Gegendruckes verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen Schaum- und Gegendruck konstant gehalten wird.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bestehend aus einem Formunterteil (1) und einem Formoberteil (2), welche die Form des Formteils vorgeben, wobei das Formunterteil (1) die Dekorfolie (3) und das Oberteil (2) das Träger-  
teil (4) aufnimmt und eine aufblasbare randseitige Dichtung (6) den Austritt des Schaums aus dem geschlossenen Werkzeug verhindert, dadurch gekennzeichnet, daß das Formunterteil (1) einen Drucksensor (9) enthält, der mit der elastischen Dekorfolie (3) in  
Berührung ist, daß das Formoberteil (2) eine umlaufende Dichtung (7) zum Trägerteil (4) hin besitzt, und daß eine Injektionsrichtung (8) vorgesehen ist für die Zuführung eines Druckmediums in Hohlräume zwischen Formoberteil (2) und Trägerteil (4).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (11) zur Messung des Differenzdruckes zwischen dem Drucksensor (9) und der Injektionsrichtung (8), eine Auswerteeinheit (12) und eine Druckregereinheit (13) vorgesehen sind, deren Zusammenwirken mit einem Druckgenerator (14) einen vorgebbaren Differenzdruck zwischen Schaum- und Gegendruck aufrecht erhält.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -